

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年5月23日(23.05.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/072953 A1

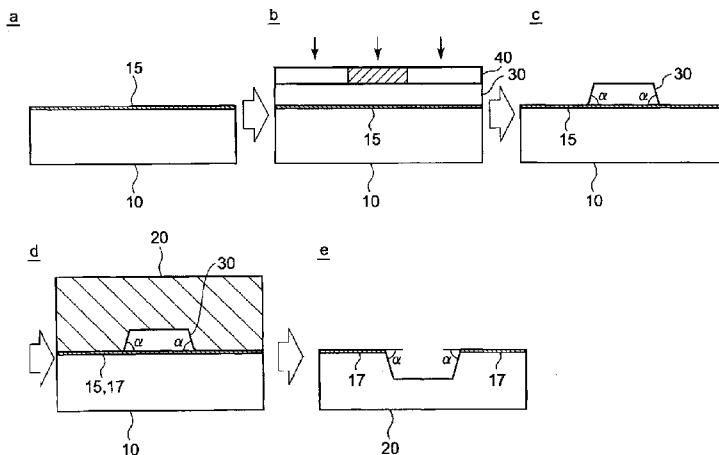
- (51) 国際特許分類:
C25D 1/10 (2006.01) B29C 33/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/006355
- (22) 国際出願日: 2011年11月15日(15.11.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 L E A P (LEAP Co., Ltd) [JP/JP]; 〒2240032 神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎中央13-12 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐野 孝史 (SANO, Takashi) [JP/JP]; 〒2240032 神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎中央13-12 株式会社 L E A P 内 Kanagawa (JP). 寺田 常德 (TERADA, Tokinori) [JP/JP]; 〒2240032 神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎中央13-12 株式会社 L E A P 内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 萩原 誠 (HAGIHARA, Makoto); 〒1050014 東京都港区芝一丁目10番11号 コスモ金杉橋ビル4階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR TRANSFER MOLD, TRANSFER MOLD PRODUCED USING SAME, AND COMPONENT PRODUCED USING SAID TRANSFER MOLD

(54) 発明の名称: 転写金型の製造方法、それによって作製された転写金型、及びその転写金型によって作製された部品

[図1]



(57) Abstract: Provided are: a transfer mold for forming a component using electroforming, that has excellent durability, and has an aspect ratio; and the component produced using same. Also provided is a production step for the transfer mold, including: a step in which a component-shaped resist pattern having a desired aspect ratio and a desired angle (α) for the side wall thereof is formed upon a metal substrate (10); a step in which the component-shaped resist pattern is filled up to a prescribed depth, using electroforming, and a transfer mold is produced; and a step in which this transfer mold is pull out of the metal substrate, and a master mold (20) is produced.

(57) 要約: 電気鋳造により部品を形成するための、耐久性に富み、アスペクト比の取れる転写金型と、それにより作製される部品を提供する。金属基板10上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁が所望の角度 α を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、この転写金型を金属基板から引き離して、マスタ金型20を作製するステップとを含む。



WO 2013/072953 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, — 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

転写金型の製造方法、それによって作製された転写金型、及びその転写金型によって作製された部品

技術分野

[0001] 本発明は、転写金型の製造方法、それによって作製された転写金型、及びその転写金型によって作製された部品に係り、より詳しくは、電気鋳造により部品を形成するための、耐久性に富み、アスペクト比の取れる電気鋳造による転写金型の製造方法、それによる転写金型、及びその部品に関する。

背景技術

[0002] 電気鋳造法は、面積の制限を受けることが少なく、厚膜導体を形成できることから、腕時計の表示文字や針などの表示部品、小型のギア、バネ、パイプ、ダイヤグラム（圧力センサ）などの機械部品、半導体装置の配線、コイルなどの電子部品に、幅広く用いられている。

[0003] 特許文献1には、入れ子を製造する際、先ず予め微細パターンが形成された切削マスクを形成し、続いて熱プレスにより切削マスクから転写マスクを形成し、続いて電気鋳造法を用いて転写マスクから入れ子を形成する、旨の記載がある。

[0004] 特許文献2には、シリコンウェハ表面に開口部を有するマスクパターンを形成する工程と、異方性エッチングをする工程と、共通電極膜を形成する工程と、共通電極膜から成長する電鍍膜を形成する工程と、シリコンウェハをエッチングする工程と、電鍍膜を転写マスクとして凸部を有する樹脂製の時計文字板を形成する工程により時計文字板を形成する、旨の記載がある。

[0005] 図6は、従来の転写金型で形成された部品構造図である。図6aにおいて、部品95を形成するため、金属基板90上に、フォトワークによりフォトレジスト30に部品形状をパターン形成する。このレジストパターンが形成された金属基板90を転写金型として、電気鋳造（以下電鋳と呼ぶ）により

所定の金属（A g、C u、N i等）が電着され、部品95が形成される。

[0006] 図6bにおいて、電鍍により転写形成された部品95は、接着剤85を介して部品基板97に移植される。このようにして、用途に応じた任意の形状の部品が、電鍍により形成され部品基板97に移植されて用いられていた。

[0007] この場合、フォトレジスト30の側壁の角度 β は、部品95の剥離を容易にして移植するため、 45° 未満の緩やかな角度に設定されている。ところで、半導体基板上に形成される配線、コイルなどの電子部品を作成する場合、電気抵抗の削減のため、線幅に対し線の厚みがより大きいアスペクト比が要求され、通常、フォトレジスト30は、 $10\mu\text{m}$ 程度の厚みが要求される。

[0008] 部品95は、 $10\mu\text{m}$ 程度のフォトレジスト30の側壁に沿って、電鍍により埋め込まれる状態で形成されるため、配線パターンや誘導性コイルなどが長尺であった場合、互いの側壁の接触面積が増大し、移植する際の剥離における剥離抵抗が増大することになる。このようにパターン化されたフォトレジストを用いた転写金型を使用する場合、部品基板97に移植するには、この増大した剥離抵抗に対抗した剥離力が加えられるため、金属基板90に密着したフォトレジスト30のレジストパターンエッジが剥がれ易くなり、2～3回の使用でレジスト剥離を生じ、転写金型が使用でき無くなるという問題を生じる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2004-1535号公報

特許文献2：特開2004-257861号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、電鍍により部品を形成するための、耐久性に富み、アスペクト比の取れる転写金型

、及びその転写金型によって作製された部品を提供することを目的とする。
なお、転写金型には、マスタ金型、マザー金型、サン金型及び転写金型の4種類がある。マスタ金型は、部品製造の基本となる金型であって、通常は部品製造に直接使用されることはない。マザー金型は、マスタ金型を用いて、マスタ金型の凹凸を反転させて作製される金型である。このマザー金型も部品製造に直接使用されることはない。サン金型は、マザー金型を用いて、マザー金型の凹凸を反転させて作製される金型である。従って、サン金型はマスタ金型と同一の形状となる。通常はこのサン金型に絶縁層処理、剥離層処理等を行い転写金型を作製し、これを用いて部品製造を行い、転写金型が磨耗した場合、マスタ金型から再度マザー金型、サン金型を経て新しい転写金型が作製される。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明の転写金型の製造方法は、金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁が所望の角度 α を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、転写金型を金属基板から引き離してマスタ金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする。
- [0012] 本発明の転写金型の製造方法は、金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁が所望の角度 α を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、転写金型を金属基板から引き離してマスタ金型を作製するステップと、マスタ金型からマザー金型を経て、サン金型を転写作製するステップと、サン金型に、電気鋳造により形成される部品の剥離を容易にする剥離層処理と、部品形成以外の部分に絶縁層を形成する絶縁層処理とを行い転写金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする。
- [0013] 本発明の転写金型の製造方法は、金属基板の表面に粗面化層を形成するス

トップを最初を含むことを特徴とする。

[0014] 本発明の転写金型の製造方法は、金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁の角度が概略 90° を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、転写金型を金属基板から引き離すステップと、引き離された転写金型上の転写される部品部分を除いた部分にレジストパターン層が残るようにフォトリソグラフィを行うステップと、部品形状の側壁の角度が概略 90° から 90° 未満の任意の角度となるよう、レジストパターン層を保護層として、ビーム加工し、マスク金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする。

[0015] 本願発明の転写金型の製造方法は、金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁の角度が概略 90° を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、転写金型を金属基板から引き離すステップと、引き離された転写金型上の転写される部品部分を除いた部分にレジストパターン層が残るようにフォトリソグラフィを行うステップと、部品形状の側壁の角度が概略 90° から 90° 未満の任意の角度となるよう、レジストパターン層を保護層として、ビーム加工し、マスク金型を作製するステップと、マスク金型からマザー金型を経て、サン金型を転写作製するステップと、サン金型に、電気鋳造により形成される部品の剥離を容易にする剥離層処理と、部品形成以外の部分に絶縁層を形成する絶縁層処理とを行い、転写金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする。

[0016] 本発明の転写金型の製造方法は、金属基板の表面に粗面化層を形成するステップを最初を含むことを特徴とする。

[0017] 本発明のマスク金型は、上記転写金型の製造方法により製造され、断面が所望のアスペクト比を有し、側壁の角度が $45^\circ \sim 88^\circ$ を有することを特徴とする。

[0018] 本発明の転写金型は、上記のマスタ金型を用いて作製されたサン金型に、絶縁層処理のみ、又は、絶縁層処理と剥離層処理とを行い、作製されたことを特徴とする。

[0019] 本発明における電気鋳造により作製される部品であって、上記の転写金型を用いて、電気鋳造により転写製造されたことを特徴とする。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、電鋳による表示部品、機械部品、および電子部品の製造において、耐久性に富み、アスペクト比の取れる電鋳による部品を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の電気鋳造によるマスタ金型の製造工程図。

[図2]本発明のビーム加工によるマスタ金型の製造工程図。

[図3]本発明によるサン金型の製造工程図。

[図4]本発明による転写金型の製造工程図。

[図5]本発明による部品の製造工程図。

[図6]従来の転写金型で形成された部品構造図。

発明を実施するための形態

実施例

[0022] 本発明の第1の実施例の形態について、図を用いて説明する。図1は、本発明の電気鋳造によるマスタ金型の製造工程図である。図1 aにおいて、金属基板10の上部表面は、電鋳により形成されるマスタ金型の接触面を粗面にするための粗面化層15を有している。この粗面化層15は、金属基板10の表面を塩酸処理等により直接粗面化して形成しても良いし、また、フォトリソグラフィにより、ストライプ状、格子状等の粗面化に適したフォトパターン層を、粗面化層15として形成しても良い。また、図3において後述するサン金型60上に絶縁層等を形成する場合、互いの密着強度に問題なければ、粗面化層15を省略しても良い。

[0023] 図1bにおいて、金属基板10の粗面化層15上に、部品の形状が所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁が所望の角度 α を有する部品の形状を得るため、当該部品の形状をパターニングするためのフォトレジスト30が所定の厚さ、例えば半導体電子部品の配線、またはコイルの場合、例えば5 μm の線幅に対し、10 μm の厚みを得るため、厚さ10 μm で塗布される。次に、所望の部品のパターンを有するフォトマスク40を介して、矢印方向から露光が行われる。図1cは、図1bにおいて露光された部品のパターンが、現像されて形成されたレジストパターンを示す。部品のレジストパターンの両側壁の角度 α は、図1bにおいて塗布されたフォトレジスト30の材料、膜厚と、フォトマスク40を介して照射される露光条件により、任意に決定することが可能である。レーザ光を用いる場合は、3Dレンズによりレジストパターンの両側壁の照射強度を変えても良い。また、グレーマスクを用いて、両側壁の照射強度を変えても良い。

[0024] 図1dにおいて、電鍍により図1cのレジストパターン30を覆うように所望の金属、例えばNiが所定の厚さだけ電着され、マスク金型20が形成される。図1eにおいて、図1dで電鍍形成されたマスク金型20が、金属基板10から引き離される。粗面化層15の粗面形状は、マスク金型粗面層17に転写されている。また、両側壁の角度 α は、図1dに示される角度 α において保存されている。

[0025] マスク金型粗面層17は、最終的に転写金型として使用される図3において説明するサン金型60に転写されて、その上に形成される絶縁層の密着強度を高めることを目的としたものであり、必ずしも無くても良い。また、角度 α は、45°～88°の急峻な角度にすることにより、所望のデバイスのパターン密度を向上させることができる。また、図1cにおけるフォトレジスト30の厚さ10 μm は、反転されたマスク金型20に転写されることにより保存されている。

[0026] 図2は、本発明の第2の実施例であるビーム照射によるマスク金型の製造工程図である。図2aには、図1で説明した方法で作製されたマスク金型2

0で、角度 α は概略 90° となっている。図2bにおいて、部品の形状の反転パターンをパターンニングするためのフォトリソ30が所定の厚さ塗布され、部品の反転パターンを有するフォトマスク40を介して、矢印方向から露光が行われる。したがってこの場合は、部品の部分のレジストが現像されて除去され、平坦なマスタ金型粗面層17にのみフォトリソ30が残る。

[0027] 図2cは、ビーム照射により、図2bにおいて形成されたレジストパターンを保護膜とし、角度 α が所定の角度になるよう照射ビームが調整されて、部品のパターンの両側壁が加工される。矢印は、ビームの方向を示す。図2dにおける加工されたマスタ金型20は、図1dにおけるマスタ金型20と同様の形状を有し、且つ、同様の機能、特徴を有している。照射ビームは、電子ビーム、イオンビーム、またはレンズをよりビームを絞って照射強度が変えられるFIB (Focused Ion Beam) であっても良い。

[0028] 図3は、本発明によるサン金型の製造工程図である。図3aにおいて、図1又は図2において製造されたマスタ金型20の部品のパターン面に、電鍍により所望の金属、例えばNiが所定の厚さだけ電着され、マザー金型50が形成されて、分離される。図3bにおいて、マザー金型50の部品パターン面に、電鍍により所望の金属、例えばNiが所定の厚さだけ電着され、同様に、サン金型60が形成される。図3cで電鍍形成されたサン金型60が、マザー金型50から引き離される。

[0029] このように、サン金型60は、マスタ金型20から転写されたマザー金型50から、さらに転写されて製造されているため、マスタ金型20と同様の機能、特徴をそのまま引き継いでいる。また、サン金型60は、同一金属材料により一体形成されているため、次に説明するサン金型粗面層19上に所望の剥離層処理、絶縁層処理を行うことにより、所望のアスペクト比と角度 α とを有し、且つ、繰り返し使用しても破損することのない、量産性に富んだ転写金型を得ることが可能となる。

[0030] 図4は、本発明の転写金型の製造工程図である。図4aは、図3cで作成

されたサン金型60を示している。図4bのサン金型60は、作製される部品を剥離させ移植を容易にするため、所定の条件で熱処理され、表面に、所定の膜厚を有するNiO_x膜70を生成する剥離層処理が行われる。このNiO_x膜70は導電性を有するため電鍍による電着を妨げることなく、電鍍される部品との接着力も弱いため剥離を容易にする。

[0031] 続いて、部品が形成される表面以外に電着がおこらないように絶縁層を形成する。そのために、その表面に、CVDにより化学的に、又はスputaにより物理的にSiO₂膜80を生成するか、又は、ポリシラザンを塗布し、熱処理してSiO₂膜80を生成する、絶縁層処理を行う。図4cにおいて、部品のパターン上に生成されたSiO₂膜80を除去するため、SiO₂膜80上に、所定の形状にパターニングするためのフォトレジスト30を所定の厚さに塗布し、部品の反転パターンを有するフォトマスク40を介して、矢印方向から露光する、フォトレジストワークが行なわれる。図4dにおいて、パターニングされたフォトレジスト30をマスクとして、矢印方向から、ビームを照射し物理的に、又は、フッ酸などにより化学的にSiO₂膜80を除去する。

[0032] パターニングされたフォトレジスト30の形状、及び、SiO₂膜80の除去条件から、SiO₂膜80は、図4eに示すように、両側壁を残し、底の部分のみが除去されるか、図4fに示すように、両側壁、及び、底の部分が共に除去されて転写金型が完成する。また、ポリシラザンを用いる場合は、スクリーン印刷と同様の工程で、図4bにおいてNiO_x膜70が生成された後、続いて、部品を形成する部品のパターンを除くNiO_x膜70の表面にポリシラザンを印刷し、熱処理することにより図4fと同様の形状を得ることができる。

[0033] 剥離層処理は、図4bに示すようにサン金型60に、厚さ面に対し導電性を維持できる1Å~1000Åの厚さの金属酸化物(AiO_x, TiO_x等)、窒化物、又は有機物(レジスト)を被着することにより行われる。絶縁層処理はSiO₂に替えてレジスト等の絶縁物を使用しても良い。なお、剥離

層処理と絶縁層処理とはその処理工程が逆であっても良い。

[0034] 次に、本発明の転写金型を使用して作製される電鍍による部品について説明する。図5は、本発明の転写金型による部品の製造工程図である。図5 aにおいて、転写金型60に電鍍により所望の金属（Ag、Cu、Ni等）が電着され、部品95が形成される。図5 bにおいて、電鍍により転写形成された部品95は、図6 bの場合と同様に、接着剤85を介して部品基板97に移植されるか、または、グリーンシート98により移植され、グリーンシート98は熱処理されて硬化される。グリーンシート98による移植の場合は、硬化前は部品95が埋め込まれる程度に柔らかいため、接着剤85を必要としない。このようにして、任意の形状の所望のアスペクト比と角度 α とを有する部品95が、電鍍により形成されデバイス基板97、又はグリーンシート98に、繰り返し移植されて、それぞれの用途に用いることができる。

[0035] 以上説明したように本発明によれば、電鍍による腕時計の表示文字や針などの表示部品、小型のギア、バネ、パイプ、ダイヤグラム（圧力センサー）などの機械部品、半導体装置の配線、コイルなどの電子部品の製造において、耐久性に富み、アスペクト比の取れる部品を提供することができる。

符号の説明

- [0036]
- 10 金属基板
 - 15 マスタ金型粗面化層
 - 17 マスタ金型粗面層
 - 18 マザー金型粗面層
 - 19 サン金型粗面層
 - 20 マスタ金型
 - 30 フォトレジスト
 - 40 フォトマスク
 - 50 マザー金型
 - 60 サン金型
 - 70 NiO_x

- 75 剥離処理層
- 80 SiO₂/ポリシラザン
- 85 接着剤
- 90 金属基板
- 95 部品
- 97 部品基板
- 98 グリーンシート
 - α 側壁の角度
 - β 側壁の角度

請求の範囲

- [請求項1] 金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁が所望の角度 α を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、
- 、
- 前記部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、
- 前記転写金型を前記金属基板から引き離してマスク金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする転写金型の製造方法。
- [請求項2] 金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁が所望の角度 α を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、
- 、
- 前記部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、
- 前記転写金型を前記金属基板から引き離してマスク金型を作製するステップと、
- 前記マスク金型からマザー金型を経て、サン金型を転写作製するステップと、
- 前記サン金型に、前記電気鋳造により形成される前記部品の剥離を容易にする剥離層処理と、前記部品形成以外の部分に絶縁層を形成する絶縁層処理とを行ない転写金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする転写金型の製造方法。
- [請求項3] 前記金属基板の表面に粗面化層を形成するステップを最初に含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の転写金型の製造方法。
- [請求項4] 金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁の角度が概略 90° を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、
- 前記部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、

前記転写金型を前記金属基板から引き離すステップと、

引き離された前記転写金型上の転写される部品部分を除いた部分にレジストパターン層が残るようにフォトレジストワークを行うステップと、

前記部品形状の側壁の角度が概略 90° から 90° 未満の任意の角度となるよう、前記レジストパターン層を保護層として、ビーム加工し、マスタ金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする転写金型の製造方法。

[請求項5]

金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁の角度が概略 90° を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、

前記部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、

前記転写金型を前記金属基板から引き離すステップと、

引き離された前記転写金型上の転写される部品部分を除いた部分にレジストパターン層が残るようにフォトレジストワークを行うステップと、

前記部品形状の側壁の角度が概略 90° から 90° 未満の任意の角度となるよう、前記レジストパターン層を保護層として、ビーム加工し、マスタ金型を作製するステップと、

前記マスタ金型からマザー金型を経て、サン金型を転写作製するステップと、

前記サン金型に、前記電気鋳造により形成される前記部品の剥離を容易にする剥離層処理と、前記部品形成以外の部分に絶縁層を形成する絶縁層処理とを行い、転写金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする転写金型の製造方法。

[請求項6]

前記金属基板の表面に粗面化層を形成するステップを最初に含むことを特徴とする請求項4又は5に記載の転写金型の製造方法。

- [請求項7] 請求項1、3、4、6のいずれかに記載の転写金型の製造方法により製造され、断面が所望のアスペクト比を有し、側壁の角度が 45° ～ 88° を有することを特徴とするマスタ金型。
- [請求項8] 請求項2、3、5、6のいずれかに記載の転写金型の製造方法により製造されたことを特徴とする転写金型。
- [請求項9] 電気鋳造により作製される部品であって、
請求項8に記載の転写金型を用いて、前記電気鋳造により転写製造された部品。

補正された請求の範囲
[2012年3月30日(30.03.2012)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁が所望の角度 α を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、前記部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、前記転写金型を前記金属基板と前記レジストパターンとを残したまま前記金属基板から引き離してマスタ金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする転写金型の製造方法。

[請求項 2] (補正後) 金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁が所望の角度 α を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、前記部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、前記転写金型を前記金属基板と前記レジストパターンとを残したまま前記金属基板から引き離してマスタ金型を作製するステップと、前記マスタ金型からマザー金型を経て、サン金型を転写作製するステップと、前記サン金型に、前記電気鋳造により形成される前記部品の剥離を容易にする剥離層処理と、前記部品形成以外の部分に絶縁層を形成する絶縁層処理とを行ない転写金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする転写金型の製造方法。

[請求項 3] 前記金属基板の表面に粗面化層を形成するステップを最初に含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の転写金型の製造方法。

[請求項 4] 金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁の角度が概略 90° を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、

前記部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、

前記転写金型を前記金属基板から引き離すステップと、

引き離された前記転写金型上の転写される部品部分を除いた部分にレジストパターン層が残るようにフォトリソグラフィを行うステップと、

前記部品形状の側壁の角度が概略 90° から 90° 未満の任意の角度となるよう、前記レジストパターン層を保護層として、ビーム加工し、マスタ金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする転写金型の製造方法。

[請求項5] 金属基板上に、所望のアスペクト比を有し、且つ、その側壁の角度が概略 90° を有する部品形状のレジストパターンを形成するステップと、

前記部品形状のレジストパターンを、電気鋳造により所定の厚さに達するまで埋め尽くして転写金型を作製するステップと、

前記転写金型を前記金属基板から引き離すステップと、

引き離された前記転写金型上の転写される部品部分を除いた部分にレジストパターン層が残るようにフォトリソグラフィを行うステップと、

前記部品形状の側壁の角度が概略 90° から 90° 未満の任意の角度となるよう、前記レジストパターン層を保護層として、ビーム加工し、マスタ金型を作製するステップと、

前記マスタ金型からマザー金型を経て、サン金型を転写作製するステップと、

前記サン金型に、前記電気鋳造により形成される前記部品の剥離を容易にする剥離層処理と、前記部品形成以外の部分に絶縁層を形成する絶縁層処理とを行い、転写金型を作製するステップと、を含むことを特徴とする転写金型の製造方法。

[請求項6] 前記金属基板の表面に粗面化層を形成するステップを最初に含むことを特

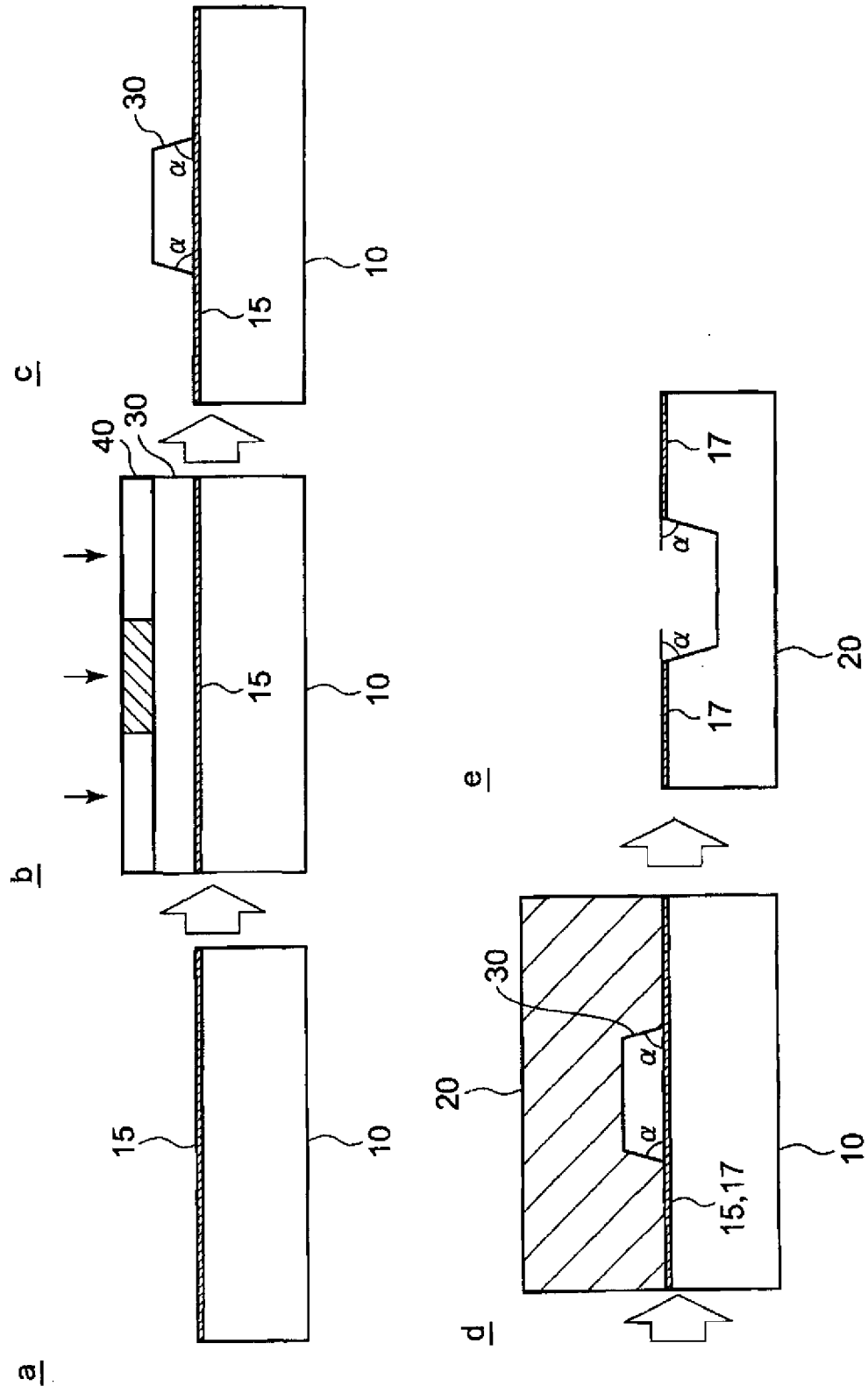
徴とする請求項 4 又は 5 に記載の転写金型の製造方法。

[請求項 7] 請求項 1、3、4、6 のいずれかに記載の転写金型の製造方法により製造され、断面が所望のアスペクト比を有し、側壁の角度が $45^{\circ} \sim 88^{\circ}$ を有することを特徴とするマスタ金型。

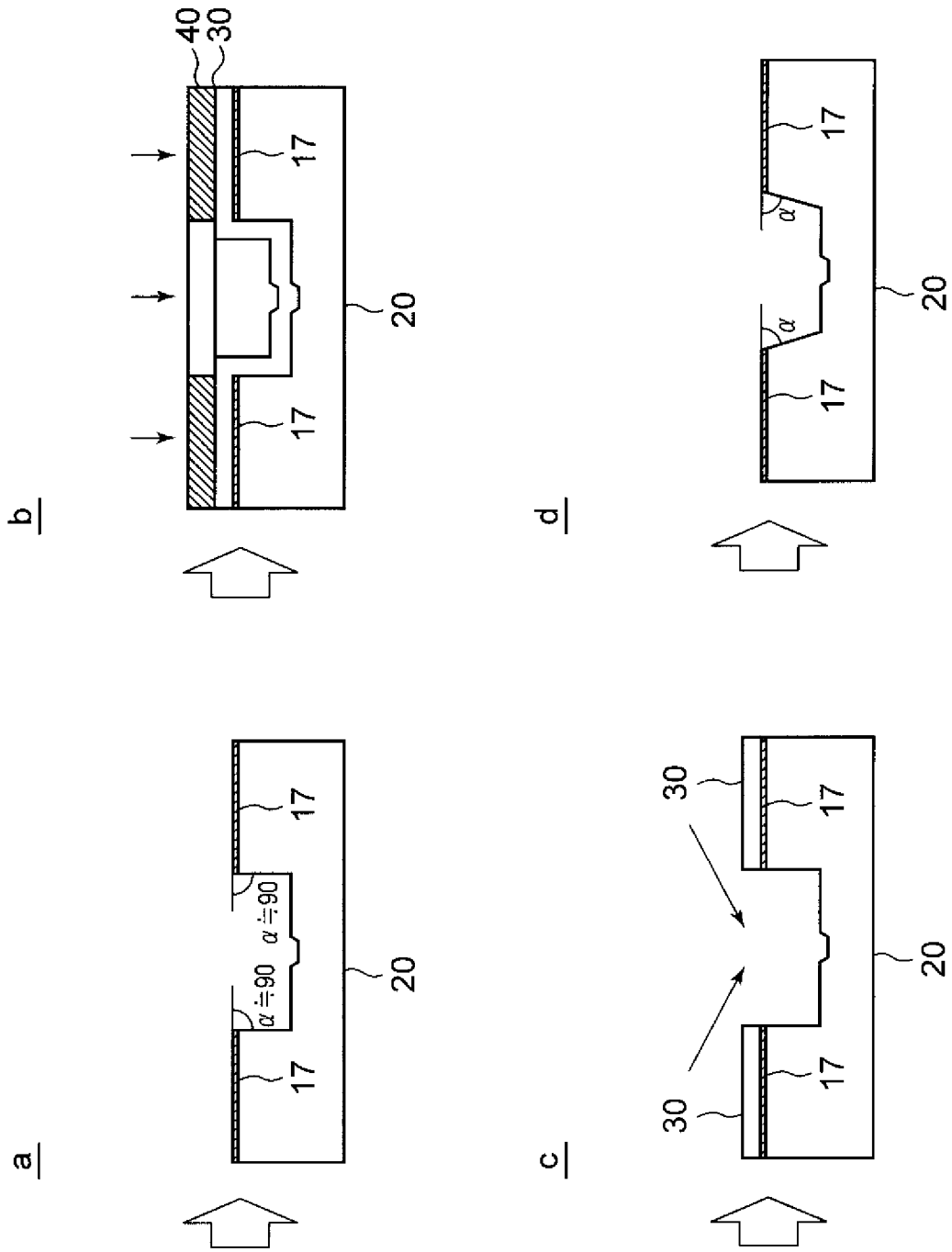
[請求項 8] 請求項 2、3、5、6 のいずれかに記載の転写金型の製造方法により製造されたことを特徴とする転写金型。

[請求項 9] 電気鋳造により作製される部品であって、
請求項 8 に記載の転写金型を用いて、前記電気鋳造により転写製造された部品。

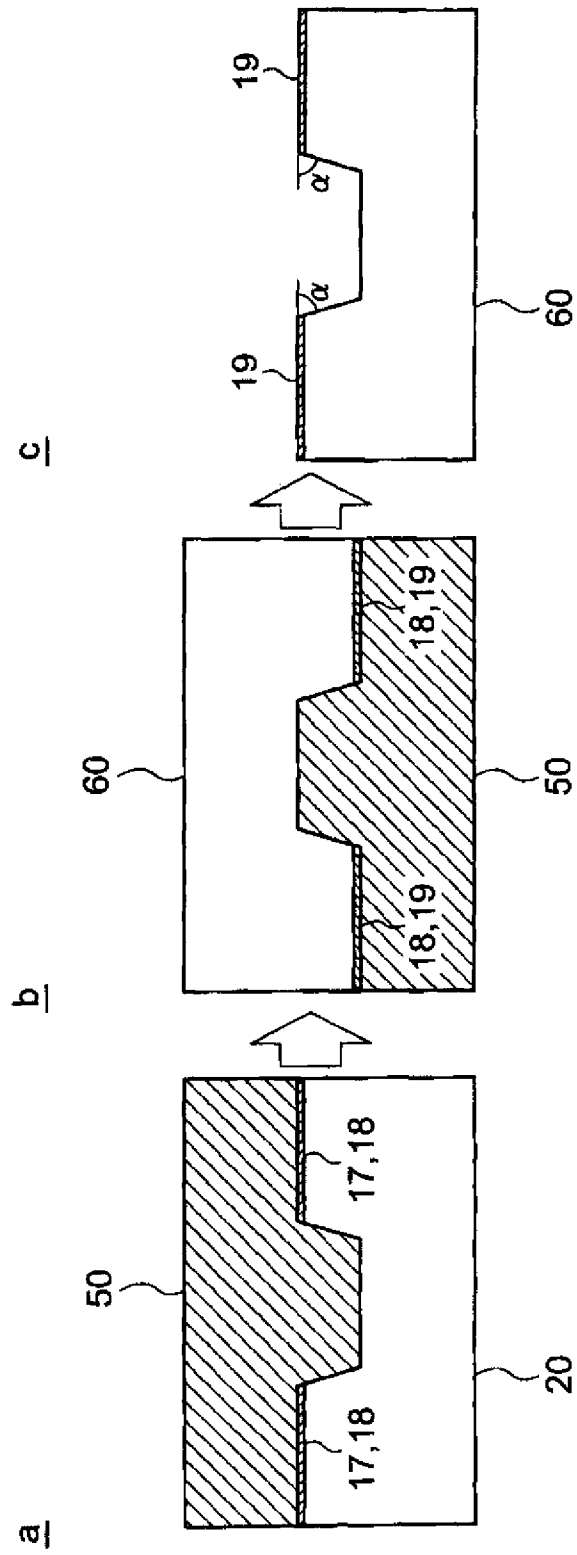
[図1]



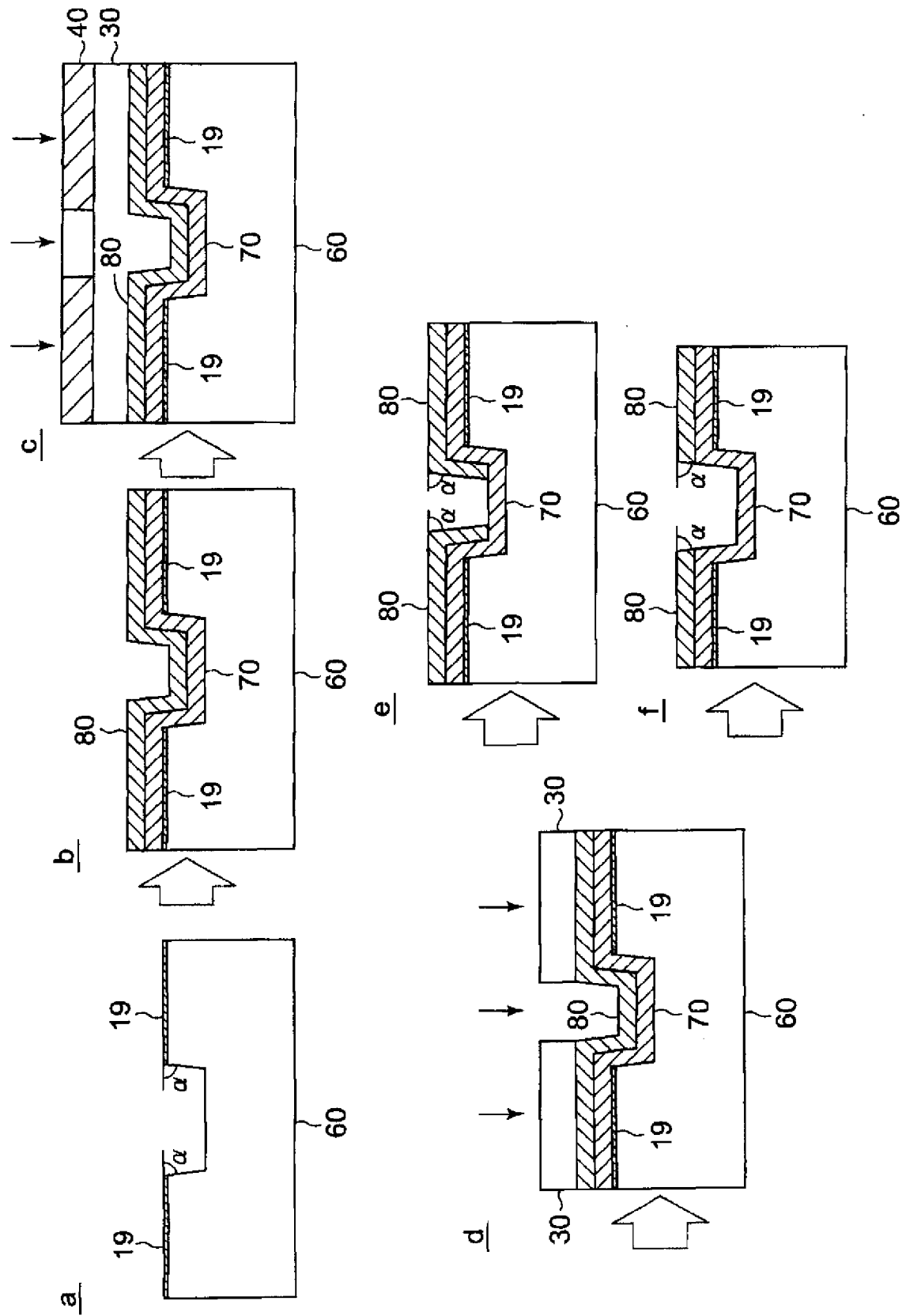
[図2]



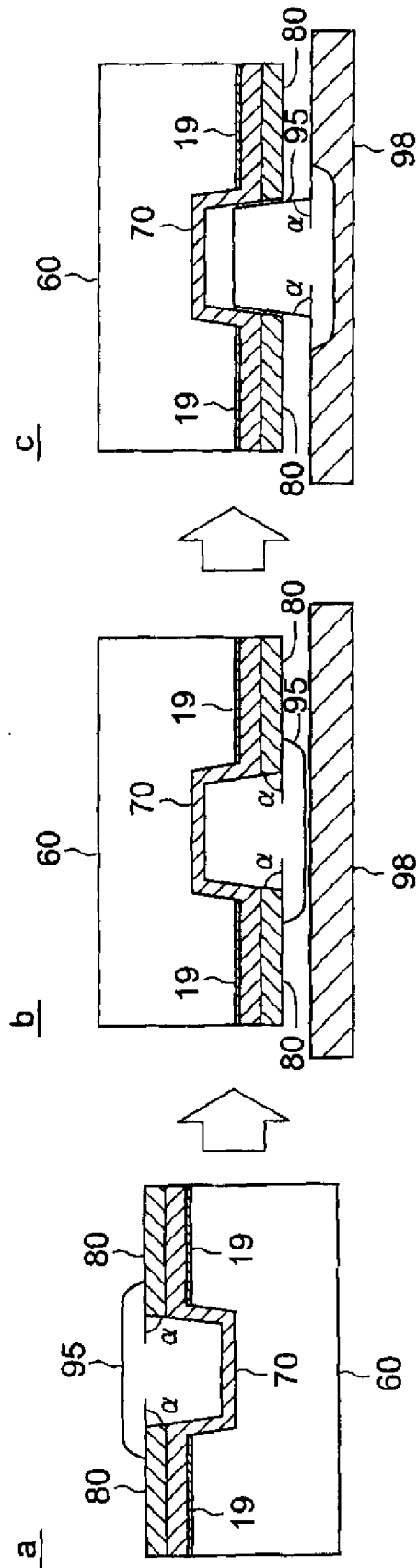
[図3]



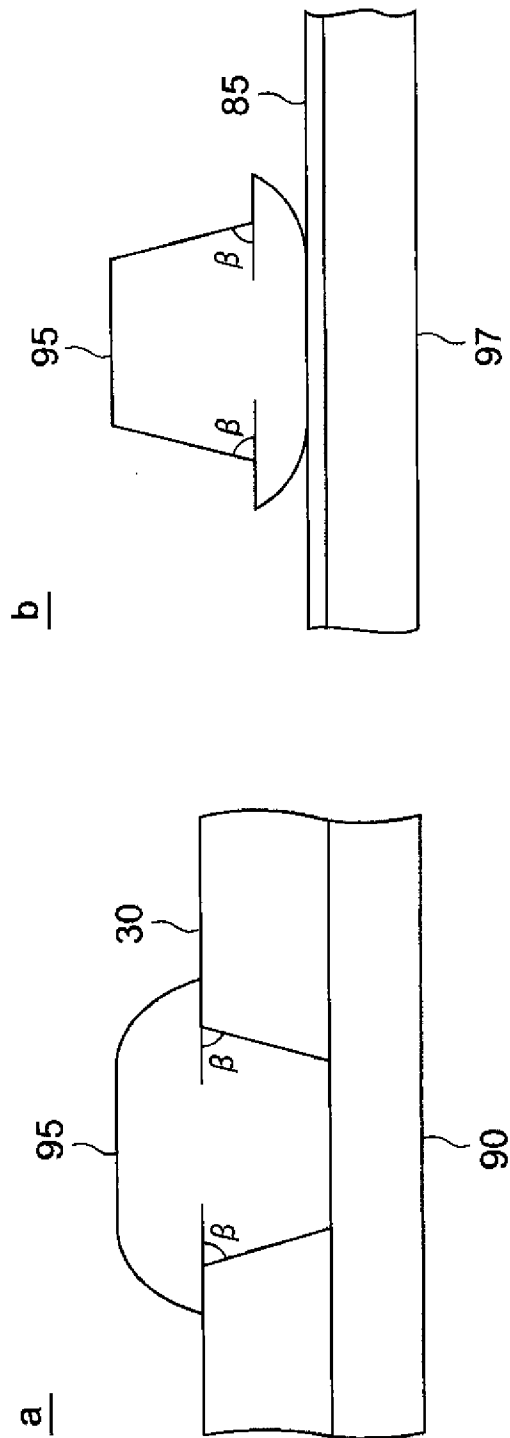
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/006355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25D1/10(2006.01) i, B29C33/38(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C25D1/10, B29C33/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-50576 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 20 February 1998 (20.02.1998), entire text (Family: none)	1, 7 2-3, 8-9 4-6
Y A	JP 1-246391 A (Ricoh Co., Ltd.), 02 October 1989 (02.10.1989), fig. 1 (Family: none)	2, 8-9 5
Y A	JP 11-7663 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 12 January 1999 (12.01.1999), fig. 1 (Family: none)	2, 8-9 5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 February, 2012 (14.02.12)

Date of mailing of the international search report
28 February, 2012 (28.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/006355

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-340661 A (Yamaha Corp.), 02 December 2004 (02.12.2004), fig. 1 (Family: none)	3 6
Y A	JP 2005-335345 A (Gyokutoku Kagi Kofun Yugen Koshi), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraph [0015]; fig. 8 (Family: none)	3 6
A	JP 48-41936 A (Kabushiki Kaisha Shokosha), 19 June 1973 (19.06.1973), (Family: none)	1-2
A	JP 2006-330080 A (Hitoshi YAMAMOTO), 07 December 2006 (07.12.2006), (Family: none)	1-2
A	JP 2011-195911 A (Seiko Instruments Inc.), 06 October 2011 (06.10.2011), (Family: none)	1-2
A	JP 2006-317807 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 November 2006 (24.11.2006), (Family: none)	4-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C25D1/10(2006.01)i, B29C33/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C25D1/10, B29C33/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 10-50576 A (住友電気工業株式会社) 1998.02.20, 全文 (ファミリーなし)	1,7 2-3,8-9 4-6
Y A	JP 1-246391 A (株式会社リコー) 1989.10.02, 第1図 (ファミリーなし)	2,8-9 5
Y A	JP 11-7663 A (三菱化学株式会社) 1999.01.12, 図1 (ファミリーなし)	2,8-9 5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.02.2012

国際調査報告の発送日

28.02.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

瀧口 博史

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

4E

3032

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2004-340661 A (ヤマハ株式会社) 2004. 12. 02, 図1 (ファミリーなし)	3 6
Y A	JP 2005-335345 A (▲ぎょく▼徳科技股▲ふん▼有限公司) 2005. 12. 08, 【0015】, 図8 (ファミリーなし)	3 6
A	JP 48-41936 A (株式会社 昭工舎) 1973. 06. 19, (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2006-330080 A (山本 仁) 2006. 12. 07, (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2011-195911 A (セイコーインスツル株式会社) 2011. 10. 06, (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2006-317807 A (松下電器産業株式会社) 2006. 11. 24, (ファミリーなし)	4-5